

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-039588

(43)Date of publication of application : 15.02.1994

(51)Int.Cl.

B23K 35/365

(21)Application number : 03-083432

(71)Applicant : INCO ALLOYS INTERNATL INC

(22)Date of filing : 22.03.1991

(72)Inventor : O'DONNELL DAVID B  
BISHEL ROBERT A

(30)Priority

Priority number : 90 496797 Priority date : 22.03.1990 Priority country : US  
91 650506 05.02.1991  
US

## (54) STABLE LOW FUME STAINLESS STEEL WELDING ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a coated electrode having satisfactory arc stability suitable for welding stainless steel.

CONSTITUTION: This coated electrode uses a stainless steel core wire. The flux contains by weight, 0-14.5% in total of alkaline earth metal fluoride and aluminum fluoride, about 0.5-12.5% cerium fluoride, about 10-30% in total of alkaline earth metal carbonate and manganese carbonate, about 2-25% cerium oxide plus zirconium, about 0-25% chromium, about 0-10% manganese, about 5-15% total metal fluoride, and rutile as the balance. A binder holds the flux to the stainless steel core.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.1991

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision abandonment  
of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 21.07.1994

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-39588

(43) 公開日 平成6年(1994)2月15日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I
B23K 35/365	Y 7362-4E	
	B 7362-4E	

審査請求 有 請求項の数2 (全5頁)

(21) 出願番号	特願平3-83432	(71) 出願人	591006405 インコ、アロイス、インターナショナル インコーポレーテッド INCO ALLOYS INTERNATIONAL INCORPORATED アメリカ合衆国ウェストバージニア州、ハンチントン、リバーサイド、ドライブ (番地なし)
(22) 出願日	平成3年(1991)3月22日	(72) 発明者	デイビッド、ブライアン、オドネル アメリカ合衆国ウェストバージニア州、ハンチントン、ロスト、バリー、ロード、2
(31) 優先権主張番号	496797	(74) 代理人	弁理士 佐藤 一雄 (外2名)
(32) 優先日	1990年3月22日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	650506		
(32) 優先日	1991年2月5日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安定な低ヒュームステンレス鋼溶接電極

(57) 【要約】

【目的】 ステンレス鋼を溶接するのに好適な被覆電極を提供すること。

【構成】 本発明の被覆電極は、ステンレス鋼コアワイヤを使用する。フラックスは、重量%でアルカリ土類金属フッ化物とフッ化アルミニウムとの合計0~14、

5、フッ化セリウム約0.5~12.5、アルカリ土類金属炭酸塩と炭酸マンガンの合計約10~30、酸化セリウムプラスジルコニウム約2~25、クロム約0~25、マンガンの約0~10、全金属フッ化物約5~15およびルチル (残部) を含有する。結合剤は、フラックスをステンレス鋼コアに保持する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】クロム含有ステンレス鋼金属ベース材料、および酸化セリウムとフッ化セリウムとを含有するフラックスを含んでなることを特徴とする、クロム含有ステンレス鋼金属を溶接するための溶接電極。

【請求項 2】ステンレス鋼コアワイヤ、重量％でアルカリ土類金属フッ化物とフッ化アルミニウムとの合計約 0 ～ 14.5、フッ化セリウム約 0.5 ～ 12.5、アルカリ土類金属炭酸塩と炭酸マンガンの合計約 10 ～ 30、酸化セリウムプラスジルコニア約 2 ～ 25、全金属フッ化物約 5 ～ 15 およびルチル（残部）を含有するフラックスコーティング、および前記フラックスを前記コアワイヤに保持するための結合剤を含むことを特徴とする、ステンレス鋼を溶接するのに好適な被覆電極。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、溶接電極、詳細には、改善されたアーク安定性および六価クロムの低い発煙性を有する溶接棒に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、ナトリウムおよびカリウム化合物は、しばしば、アーク安定性を制御するためにフラックス成分に配合されている。アーク安定性は、交流（AC）操作性、低直流（DC）操作性およびアウトオブポジション（out-of-position）溶接にとって重大である。ナトリウムおよびカリウム化合物は、以前から、溶接アークを安定化して溶接操作性を増大するために使用されてきた。ナトリウムおよびカリウムを含有する溶接フラックスの場合の問題は、六価クロムヒュームの生成をクロムまたはクロム化合物の存在下での溶接時に促進することであると言われている。六価クロムヒュームは、望ましくなく且つ好ましくはできるだけ低い水準に維持されている。

【0003】ナトリウムおよびカリウム化合物を溶接フラックスおよび結合剤成分から排除することによって上記問題を解決しようとする試みがなされている。この技術は、六価クロム生成の量を成功裡に限定するが、溶接操作性を大幅に犠牲にしている。これらのナトリウムおよびカリウムを含まない溶接棒は、望ましいアーク安定性に比べて低いアーク安定性を有していて不良なアウトオブポジション溶接、不良な AC 操作性および不良な低 DC 電流操作性を生ずる。ベントナイト、タルク、およびナトリウム、カリウムおよびリチウムのケイ酸塩は、有利には、コーティングの割れを生ずることなく焼成できる電極を作るために使用されている。一旦焼成したら、電極は、輸送にも耐えうように靱性をもたせるための適当なコーティングを有していなければならない。ケイ酸カリウムおよびケイ酸ナトリウムを含まない電極は、典型的には、非常に靱性が乏しい。

【0004】ヒドロキシエチルセルロースおよび他の同

様の有機物は、204～246℃以上で焼成され尽くさないならば、ナトリウムおよびカリウムを概ね含まない強靱なコーティングを与えるために使うことができる。これよりも高い温度への暴露は、これらの有機化合物を破壊して強度のないコーティングを残すであろう。靱性のための 232～260℃での焼成は、典型的には、溶接物中に 0.6% よりも多い水分および気孔率を有するコーティングを生ずるであろう。

【0005】溶接安定性に加えて、フラックスは、数種の性質を有するスラグも調製できなければならない。スラグは、溶接物に支持を与え且つ傾斜面上、特に上向き（overhead）表面上に溶接する時にスラグを所定位置に保持するために迅速に凝固しなければならない。更に、スラグは、表面から容易にクリーニングまたは除去できなければならない。フッ化物が、適当な流動性をスラグに加え且つ溶接部をクリーニングするために溶接フラックスに加えられる。普通の融剤は、流動性を溶接物に加える氷晶石（Na<sub>2</sub>AlF<sub>6</sub>）であるが、氷晶石も、六価クロムヒュームの生成を促進するナトリウムを導入する。かくて、氷晶石を排除するか氷晶石の使用をできるだけ低い水準に限定することが望ましい。

【0006】混入元素として通常既知の硫黄およびリンは、溶接デポジット（weld deposit）の性質に有害である。これらの混入元素は、しばしば、フラックス成分中の不純物から溶接物に導入される。マグネシウムおよびマンガが、しばしば、溶接物中の硫黄の有害な効果を限定するために使用されている。リンは、典型的には、溶接電極中のリンの厳重な限定によって制御される。これらの混入元素の制御が、許容可能な性質をもつ溶接物を調製するために必須である。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、改善された溶接特性のために低い六価クロム発煙性および良好なアーク安定性を有するステンレス鋼溶接電極を調製することにある。本発明の更に他の目的は、迅速に凝固し且つ容易にクリーニングされる溶接物を調製することにある。本発明の更に他の目的は、溶接物中の混入元素の量を限定することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、ステンレス鋼を溶接するのに好適な被覆電極を提供する。被覆電極は、ステンレス鋼コアワイヤを使用する。フラックスは、重量％でアルカリ土類金属フッ化物とフッ化アルミニウムとの合計 0 ～ 14.5、フッ化セリウム約 0.5 ～ 12.5、アルカリ土類金属炭酸塩と炭酸マンガンの合計約 10 ～ 30、酸化セリウムプラスジルコニウム約 2 ～ 25、全金属フッ化物約 5 ～ 15 およびルチル（残部）を含有する。結合剤は、フラックスをステンレス鋼コアに保持する。

## 【0009】

【実施例】本発明は、改善された溶接特性を有するステンレス鋼溶接電極を提供するものである。セリウム化合物は、アウトーオーバーポジション溶接、AC電流および低DC電流において増大された溶接性のためにアーク安定性を与えることが発見された。また、セリウム含量は、スラグ除去およびスラグクリーニングに寄与することが見出された。更に、ステンレス鋼を溶接する時に、セリウムは、六価クロムの生成を促進しないらしく且つ硫黄と化合して溶接金属中の硫黄のピックアップを防止する。セリウム化合物自体は、スラグに大部分限定さ

10

表 1

	広い範囲	中間範囲	最も好ましい範囲
アルカリ土類金属フッ化物 & フッ化アルミニウム	0~14.5	0~10	0~8
CeF <sub>3</sub>	0.5~12.5	1~10	2~8
アルカリ土類金属炭酸塩 & 炭酸マンガン	10~30	15~25	18~22
CeO <sub>2</sub> & ZrO <sub>2</sub>	2~25	2~22	4~20
CeO <sub>2</sub>		0~15	4~10
ZrO <sub>2</sub>		0~20	0~15
ルチル	残部	20~60	25~50
ベントナイト	0~10	2~10	2~7.5
タルク	0~10	0~8	0~4
HEC	0~4	0.25 ~3	0.25 ~3
全金属フッ化物	5~15	6~12.5	6~10

【0012】アルカリ土類金属フッ化物（バリウム、カルシウムおよびストロンチウム）およびフッ化アルミニウムを、スラグ流動性を与え且つ調整し且つ溶接部をクリーニングするために使用してもよい。フッ化アルミニウム、フッ化バリウム、フッ化カルシウムまたはフッ化ストロンチウムまたはそれらの組み合わせを、使用してもよいことが認識される。フッ化セリウムも、スラグ流動性および溶接部クリーニングに寄与する。過剰の全フッ化物は、余りにも流動性のスラグを調製し、また不十分なスラグは、スラグが不十分な流動性を有するようにさせる。アルカリ土類金属炭酸塩または炭酸マンガン、またはアルカリ土類金属炭酸塩と炭酸マンガンとの組み合わせを、最適の操作性およびスラグ挙動を保証するために添加してもよい。バリウム、カルシウム、マンガンまたはストロンチウムまたはそれらの組み合わせから形成される炭酸塩を、使用してもよいことが認識される。過剰の炭酸塩は、スラグを粉末状にさせ且つ除去を困難にさせる。不十分な炭酸塩では、保護アークガスの損失および不安定なアークを生ずる。酸化セリウムおよびジルコニアは、フッ素を含有する化合物に由来する流動性を減らすのに役立つ。ジルコニアは、酸化セリウムの部分代替物として役立つ。ジルコニアは、酸化セリウムの流動制御性にとって代わることにのみ役立つ。ルチルは、充填剤成分として役立つ。

30

40

50

れ、且つ容易に検出可能な量のセリウムは、溶接金属には入らない。有利には、酸化セリウムおよびフッ化セリウムの量は、スラグの性質を制御するために釣り合わされる。このことは、溶接金属中の過剰のセリウムが可鍛性の損失および凝固割れの一因となるので、重要である。

【0010】本発明の広い範囲、中間範囲および最も好ましい範囲を表1に示す。

【0011】

素、ニッケル、窒素およびチタンの残部成分を、溶接デポジットの組成を制御するためにフラックスに必要に応じて加える。溶接デポジット中の元素の量は、主としてコアワイヤ中の元素の量によって制御する。残部成分は、多数のステンレス鋼とぴったりとマッチさせるためにフラックスに各種の量で添加してもよい。有利には、被覆電極のコアワイヤは、溶接すべき材料の組成とマッチし且つ残部成分、例えば、クロム25%までおよびマンガン15%までは、溶接時に失われる材料を補償するためにフラックスに加える。クロム、マンガンなどの金属残部成分は、金属粉末または金属化合物粉末として加えてもよいことが認識される。

【0014】本発明の酸化セリウムおよびフッ化セリウム成分の場合には、ナトリウムおよびカリウムを含有する化合物を、全部または一部分置き替えてもよい。特に、酸化セリウムは、アーク安定性を与えるために霞石閃長岩などのカリウムおよびナトリウム化合物に完全または部分的に取って代わってもよい。更に、フッ化セリウムが流動性をスラグに加え且つ溶接部をクリーニングするので、氷晶石などのフッ化物は、フッ化セリウムで部分的または完全に置換してもよい。更にまた、酸化セリウムおよびフッ化セリウムは、溶接物中の硫黄ピックアップを限定し且つACおよびDC溶接に優秀なアーク安定性を与える。結合剤、好ましくはケイ酸塩結合剤が、フラックスをコアワイヤに保持するために使用され

る。ヒドロキシエチルセルロース (HEC) を、有利には、押出助剤として且つコアワイヤ上へのフラックスの押出後にグリーン強度 (green strength) を与えるために加える。更に、ベントナイトを、有利には焼成後に強度を与えるために加える。

【0015】特に、表2のフラックスを、308、309および310型ステンレス鋼電極の場合に使用するために調製した。

【0016】

表2  
乾燥フラックス

粉末成分	公称重量%
フッ化セリウム ( $\text{CeF}_2$ )	4
フッ化カルシウム ( $\text{CaF}_2$ )	10
炭酸カルシウム	20
酸化セリウム ( $\text{CeO}_2$ )	6
ルチル ( $\text{TiO}_2$ )	40
クロム	9
電解マンガン	5
ベントナイト	5
HEC	2

結合剤

成分	重量% (フラックスに対して)
ケイ酸カリウム	5.0
ポリケイ酸ナトリウムリチウム溶液	0.5
ケイ酸ナトリウム	15.0
水酸化カリウム	0.75
水	1.5

【0017】使用した炭酸カルシウムは、大きさ74～420 $\mu$ を有する粗粉末であった。当業者は、炭酸塩の大きさが割れを生ずることなくフラックスの乾燥を容易にするように調整されることを認識する。ケイ酸カリウムは、 $\text{K}_2\text{O}$  11.0%～13.0%、 $\text{SiO}_2$  25.75～26.75%、 $\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O}$  2.05～2.15%の製造業者の仕様、20℃での比重1.37～1.40 g/cm<sup>3</sup> および20℃での粘度695～1395センチポアズを有する液体であった。ポリケイ酸ナトリウムリチウム溶液は、 $\text{Li}_2\text{O}$  1.7～1.9%、 $\text{Na}_2\text{O}$  1.1～1.3%、 $\text{SiO}_2$  17.8～22.2%の製造業者の仕様、pH10.6～10.8 および25℃での比重1.19 g/cm<sup>3</sup> を有する液体であった。また、ケイ酸ナトリウムは、 $\text{SiO}_2$  31.3～32.5%、 $\text{Na}_2\text{O}$  10.5～11.5%および $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$  2.83～2.98%の製造業者の仕様、20℃での粘度780～1140センチポアズおよび20℃での比重約1.59～1.67 g/cm<sup>3</sup> を有する液体であった。ナトロゾル (Natrosol)<sup>®</sup> ブランドのヒドロキシエチルセルロース (HEL) は、コアワイヤ上へのフラックスの押出を容易にし且つグリーン強度を改善する市販の既製品である。次いで、結合剤とフラックスを合わせ、直径0.32cmのコアワイヤ上に28MPaで液圧的にプレスし、次いで、370～450℃で焼成した。308、309および310ステンレ

ス鋼のコアワイヤを試験した。結合剤とフラックスは、焼成後に電極の重量の約30%を占めた。

【0018】試験した溶接電極は、低発煙性で良好な操作性を有していた。ナトリウムおよびカリウムを完全には置き替えなかったが、それらは、常用されているフラックスと比較して有意に減少した。この減少は、六価クロム、カリウムおよびナトリウムヒュームの量を大幅に減少させる。更に、アークは、改善されたアウトーオブポジション溶接、AC溶接および低電流DC溶接において安定であった。そのうえ、セリウムは、硫黄と化合して溶接物中の硫黄ピックアップを限定した。溶接物中に検出されたセリウムピックアップはなかった。有利には、溶接デポジット中のセリウムピックアップは、0.05重量%未満である。スラグは、迅速に凝固し且つ容易に除去された。更に、溶接ビードは、外観が清浄で光輝性であった。セリウム化合物を有するフラックスは、より揮発性のナトリウムおよびカリウム化合物よりも少ないヒュームしか生じなかった。316ステンレス溶接電極を、ニッケルおよびモリブデンを加えかつ表1中のフラックス中のクロムを減らして溶接金属組成を制御することによって308コアを使って調製した。

【0019】酸化セリウムおよびフッ化セリウムを、ステンレス鋼溶接電極を形成するために他のフラックス成分と共に成功裡に加えた。通常ナトリウム含有溶接成分およびカリウム含有溶接成分の代わりにフッ化セリウ

ムおよび酸化セリウムを使用することは、改善された溶接結果を与えた。カリウムおよびナトリウム化合物の代わりにセリウム化合物をフラックスに加えることは、アーク安定性を増大し、六価クロム、カリウムおよびナトリウムの発煙を減らし且つスラグ除去の簡易化を促進することが見出された。

【 0 0 2 0 】 法令の条項に従って、本発明の特定の態様をここに例示し且つ説明したが、当業者は、特許請求の範囲によってカバーされる本発明の形態内で変更を施すことができること、および本発明の或る特徴が他の特徴の対応する使用なしに時には有利に使用できることを理解するであろう。

---

フロントページの続き

(72)発明者    ロバート、アンソニー、ビシエル  
                 アメリカ合衆国ウェストバージニア州、ハ  
                 ンチントン、ワイロービー、アベニュー、  
                 118